

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

①

(11)Publication number : 2003-257379

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl.

H01J 65/04  
F21S 2/00  
// F21Y101:00

(21)Application number : 2002-038729

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.02.2002

(72)Inventor : ITAYA KENJI  
ARAKAWA TAKESHI  
KURACHI TOSHIAKI  
MIYAZAKI MITSU HARU

(30)Priority

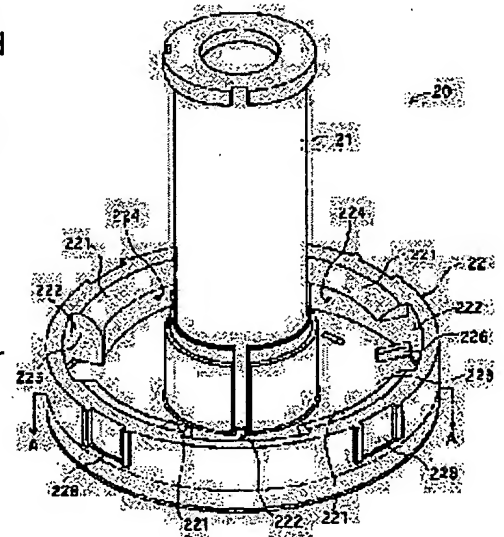
Priority number : 2001401790 Priority date : 28.12.2001 Priority country : JP

## (54) ELECTRODELESS DISCHARGE LAMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrodeless discharge lamp capable of surely fixing a vessel to an end of a life of a lamp, and capable of achieving uniform light emitting performance over the whole of the light emitting region by securing position accuracy between the vessel and an induction coil.

SOLUTION: A vessel receiving part 22 integrally formed with a bobbin 20 is a shallow bottomed cylinder as a whole, and a wall part 221 is formed on an edge of an aperture. The wall part 221 is a fringe part formed at four portions along the peripheral direction, and curvature work is applied to an upper surface thereof so as to correspond to a shape of the vessel 10. A groove part 224 is formed on a side wall surface of the vessel receiving part 22 in a region between the wall part 221 and a bottom surface 223. An over-rotation preventing wall 225 and a partition part 226 are respectively formed on both edges of the groove part 224.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-257379

(P2003-257379A)

(43)公開日 平成15年9月12日(2003.9.12)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 J 65/04

H 0 1 J 65/04

A 5 C 0 3 9

F 2 1 S 2/00

F 2 1 Y 101:00

// F 2 1 Y 101:00

F 2 1 S 1/00

M

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2002-38729(P2002-38729)

(22)出願日 平成14年2月15日(2002.2.15)

(31)優先権主張番号 特願2001-401790(P2001-401790)

(32)優先日 平成13年12月28日(2001.12.28)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 板谷 賢二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 荒川 剛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100090446

弁理士 中島 司朗

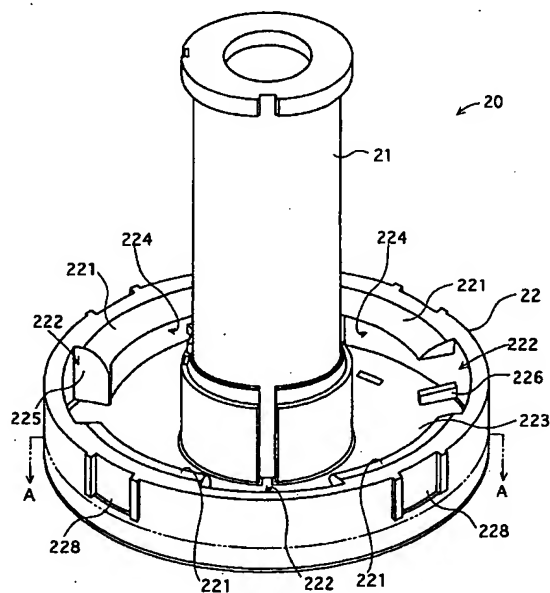
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無電極放電ランプ

(57)【要約】

【課題】 ランプの寿命末期まで管球が確実に固定されるとともに、管球と誘導コイルとの位置精度を確保して発光領域全体における均一な発光性能を得ることが出来る無電極放電ランプを提供する。

【解決手段】 ボビン20と一体に形成されている管球受け部22は、全体として浅い有底円筒体であり、開口部の縁部分に壁部221が形成されている。壁部221は、周方向に4箇所形成された鏝状の部分であり、その上面が管球10の形状に合わせて曲率加工が施されている。壁部221と底面223との間の領域における管球受け部22の側壁面には、溝部224が形成されていることになる。それぞれの溝部224の両縁端部には、それぞれ過回転防止壁225と衝立部226とが形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光透過性の容器内に放電ガスが封入されてなる管球と、前記管球に近接して配され、磁界を発生する誘導コイルと、前記誘導コイルが取り付けられたボビンとを有する無電極放電ランプであって、前記ボビンには、管球受け部が一体に形成されており、前記管球は、前記管球受け部に姿勢が拘束された状態で係止されていることを特徴とする無電極放電ランプ。

【請求項 2】 前記管球受け部の係止部および前記管球の被係止部は、一方が溝部であって、他方が前記溝部に係止可能な形状を有する突起部であることを特徴とする請求項 1 に記載の無電極放電ランプ。

【請求項 3】 前記管球受け部は、有底筒状をしており、前記溝部は、前記管球受け部の側周壁に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の無電極放電ランプ。

【請求項 4】 前記溝部における一方の側の壁部には、前記管球を前記ボビンに沿って挿入する際に、前記管球の突起部が通過可能な切欠部が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の無電極放電ランプ。

【請求項 5】 前記溝部には、周面に沿って溝底が連続的に浅くなるようにテーパが形成されており、前記管球は、前記突起部を前記テーパに沿って回転させることにより、前記突起部が前記管球受け部の溝部の深さ方向に追い込まれてゆき、姿勢が拘束されることを特徴とする請求項 4 に記載の無電極放電ランプ。

【請求項 6】 前記溝部には、周面に沿って溝幅が連続的に狭くなるようにテーパが形成されており、前記管球は、前記突起部を前記テーパに沿って回転させることにより、前記突起部が前記管球受け部の溝部の幅方向に追い込まれてゆき、姿勢が拘束されることを特徴とする請求項 5 に記載の無電極放電ランプ。

【請求項 7】 前記回転方向は、前記管球受け部を管球の側から見た際の、左方向であることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の無電極放電ランプ。

【請求項 8】 前記管球は、前記溝部と突起部との間隙に樹脂部を介した状態で前記管球受け部に係止されていることを特徴とする請求項 2 に記載の無電極放電ランプ。

【請求項 9】 前記管球受け部は、外部回路との電気的な接続部を有するケースに取り付けられていることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れかに記載の無電極放電ランプ。

【請求項 10】 前記管球受け部とケースとで形成された領域には、前記誘導コイルを駆動するための駆動回路が設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の無電極放電ランプ。

【請求項 11】 前記誘導コイルにおける前記管球と対向する部分には、光反射性の層が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れかに記載の無電極放電

ランプ。

【請求項 12】 前記管球の内面には、蛍光体層が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れかに記載の無電極放電ランプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、管球の内部に電極を備えない無電極放電ランプに関し、特に無電極放電ランプにおける管球と誘導コイルとの保持機構に関する。

## 【0002】

【従来の技術】無電極放電ランプは、エネルギー効率に優れ、長寿命であることから、近年使用されるようになってきている。無電極放電ランプには、大きく分けて、無電極蛍光ランプと高輝度放電ランプ（H. I. D.）とがある。以下では、無電極蛍光ランプを一例にその構造を説明する。

【0003】無電極蛍光ランプは、ガラス容器の中に希ガスと水銀などからなる放電ガスとが封入されてなる管球と、この管球に近接して形成された誘導コイルと、これらを保持するケースとから構成されている。ケースは、ランプ使用中に内部に収納された駆動回路部分が人の手に触れることのないように設けられている。また、管球は、その接合部分に耐熱性のシリコンが注入され、加熱して硬化されることによってケースに固定されている。

【0004】ところが、この固定方法では、シリコンがランプ発光時における管球の熱の影響を受けて劣化してゆくので、無電極蛍光ランプの寿命末期まで管球とケースとの接合強度を安定して保持できるとはいえない。また、上記の無電極蛍光ランプでは、製造工程における作業バラツキにより、管球と誘導コイルとの相対位置がずれてしまい、管球の発光領域毎に発光性能が不均一になるという問題も有する。

【0005】このような問題を解決するために、特開平 9-320541 号公報には、ケースの管球取り付け部分に凸部、管球の該当部分に凹部をそれぞれ形成しておき、これを嵌合させることによって、ケースに管球を固定するという技術が開示されている。この技術を用いた無電極蛍光ランプは、管球とケースとが機械的に嵌合されているので、寿命末期におけるケースから管球が脱落するという問題が生じない。

【0006】また、この無電極蛍光ランプでは、製造工程における管球と誘導コイルとの相対位置のバラツキを小さくすることは出来る。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この無電極蛍光ランプでは、ランプ組み立て時における管球と誘導コイルとの位置精度を確保することが困難である、という問題点を有する。つまり、この無電極蛍光ランプでは、管球と誘導コイルとがケースおよび回路取り付け

部などを介して固定されているため、各部品の製造上の誤差及び組み立て時の誤差が累積されてしまい、ランプ組み立て時における管球と誘導コイルとの位置精度が保証されないものである。

【0008】誘導コイルと管球とが取り立て時に位置ずれを生じた場合には、ランプ使用の最初の時点から発光性能が領域毎に不均一となる。これは、無電極放電ランプにおける発光性能が誘導コイルと管球との距離によって影響を受けるので、誘導コイルと管球との距離に周上で僅かなバラツキが生じただけでも発光性能が影響を受けてしまうためである。

【0009】また、上記開示の技術を用いた無電極放電ランプでは、ケースに形成された凸部と管球に形成された凹部とをかみ合わせるように固定するので、管球をケースに組み付ける際に管球にストレスがかかり、場合によっては管球を破損してしまうこともある。実際には、ケースを構成する板厚などを考慮したとき、管球にストレスをかけないように開示の技術を実施することは非常に困難であると考えられる。

【0010】本発明は、以上のような問題を解決するためになされたものであって、ランプの寿命末期まで管球が確実に固定されるとともに、管球と誘導コイルとの位置精度を確保して発光領域全体における均一な発光性能を得ることが出来る無電極放電ランプを提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、光透過性の容器内に放電ガスが封入されてなる管球と、管球に近接して配され、磁界を発生させる誘導コイルと、誘導コイルが取り付けられたボビンとを有する無電極放電ランプにおいて、管球がボビンと一体に形成されている管球受け部に姿勢が拘束された状態で係止されていることを特徴とする。

【0012】本発明の無電極放電ランプは、管球がボビンと一体に形成されている管球受け部に機械的に係止されているので、無電極放電ランプの使用が長期に及んだ場合にあって、管球の脱落といったような問題が回避される。また、上述のように管球と誘導コイルとが複数の構成部品を介して固定されている従来の無電極放電ランプでは、組み立て時における位置精度を確保することが困難であるのに対して、本発明の無電極放電ランプでは、管球が誘導コイルを保持するボビンと一体に形成されている管球受け部に係止されているので、管球と誘導コイルとの取り付け時、およびランプ使用時における位置精度が確実に確保される。つまり、この無電極放電ランプでは、管球と誘導コイルとが高い位置精度で取り付けられるとともに、ランプ使用時における管球が発する熱によっても、その相対位置がずれることがない。

【0013】従って、本発明の無電極放電ランプでは、発光領域全体において均一な発光性能を確保することが

できるとともに、ランプの出荷から設置までの間などの移動に伴う振動が加えられた場合にも、管球がこれに近接して形成された誘導コイルが接触してダメージを受けることもない。上記無電極放電ランプにおいて、管球受け部の係止部と管球の被係止部とは、一方が溝部であって、他方がその溝部と係止可能な形状を有する突起部であることが、容易に製造可能であり、且つ確実に管球を固定可能であるという面から望ましい。

【0014】また、上記無電極放電ランプでは、管球受け部に溝部を設けておき、さらにその溝部に、周面に沿って溝幅や溝深さが連続的に狭くあるいは浅くなるように、テーパを設けておくことが、管球と管球受け部（誘導コイル）との相対位置の精度確保、およびその際の管球にかかるストレスを小さくできるという面から望ましい。ここで云うストレスとは、上記従来の無電極放電ランプにおいて、管球とケースとに設けられた凹凸を嵌合させる際に生じる歪みのことを指している。

【0015】この際、管球の回転方向は、一般にランプを設置する際に回転させる方向である右方向とは反対方向の、左方向（逆ねじ）とすることが望ましい。左方向とは、管球受け部を管球の側から見た際の方向である。一般に無電極放電ランプの寿命末期にランプをベースの器具から取り外そうとする際に、ランプを左方向に回転させて緩めるが、上述のように管球を左方向に回転して係止するようにしておけば、寿命末期にランプを左方向に緩めていく際にも、管球が管球受け部に締め付けられるため、管球が管球受け部から外れて脱落してしまうことがない。

【0016】上記無電極放電ランプにおいて、管球は、管球受け部に直接係止されていても良いし、間にシリコーンやエポキシなどの樹脂からなる部分を介した状態で係止されていても良い。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）本発明の実施の形態1に係る無電極放電ランプについて、図1を用いて説明する。図1は、実施の形態1に係る無電極放電ランプ1を示す展開斜視図である。図1に示すように、本実施の形態1に係る無電極放電ランプ1は、管球10と、ヒートシンク部30が取り付けられたボビン20と、ケース40とから構成されている。

【0018】ボビン20は、誘導コイル36を保持する円筒状のコイル保持部21と管球10を係止する部分である管球受け部22とを有し、全体が一体形成された樹脂材料からなるものである。管球受け部22には、コイル保持部21が突設された面とは反対側の面に、ヒートシンク部30が接合されている。また、コイル保持部21は、管球10の中央部分に設けられた凹入部13（図1では不図示、後述の図2参照）に挿入される。

【0019】ヒートシンク部30は、円筒状のコア支持部31と、ベース部32とを有し、全体が金属性の材料

から一体成型されてなるものであって、コア支持部 31 が上記コイル保持部 21 に挿入された状態で、ボビン 20 に固定されている。このヒートシンク部 30 は、ランプ発光時にフェライトコア 35 (図 1 では不図示) の熱を逃がすためのものである。

【0020】ベース部 32 におけるコア支持部 31 が突設された面の裏側には、外部より供給された電力を誘導コイル 36 に供給する高周波信号に変換する高周波発振回路 (不図示) や、整流器 (不図示) などを有する回路実装部 (不図示) が取り付けられている。ケース 40 は、ランプ使用中に、ヒートシンク部 30 に取り付けられた回路実装部に人の手が触れることのないようにするためにヒートシンク部 30 を取り囲むように略漏斗状に設けられている。そして、ケース 40 には、ランプを器具などに固定するとともに、外部電源と接続するための口金部 41 が下端部に取り付けられている。口金部 41 は、導電性の金属からなり、その表面部分に器具に固定するためのねじ部 (右ねじ) が形成されている。

【0021】ボビン 20 とケース 40 とは、ボビン 20 における管球受け部 22 の側壁外面に設けられた凹部 228 と、ケース 40 の上端側の側壁内面に設けられた凸部 401 との噛み合わせによって接合される。管球 10 の構造について、図 2 を用いて説明する。図 2 に示すように、管球 10 は、略球形の光透過性の材料からなる容器であって、下端部分に径方向に絞られたネック部 11 が形成されている。

【0022】管球 10 には、ネック部 11 の側から中央部分に向けて凹んだ略円筒状の凹入部 13 が形成されており、さらにこの凹入部 13 の内側に細管部 14 が管球 10 の外側方向 (図では、下方向) に延出されている。また、ネック部 11 には、ボビン 20 の管球受け部 22 との被係止部である突起部 12 が管球 10 の径方向外側に向けて周上 4 箇所形成されている (図 2 では、2 箇所のみ図示)。

【0023】さらに管球 10 の内面には、蛍光体層 (不図示) が形成されており、その内部空間には、水銀と希ガスとの混合体である放電ガスが封入されている。上記構造を有する管球 10 において、ネック部 11 の突起部 12 は、容器のネック部 11 をバーナーなどで軟化点まで加熱しておき、その状態で相当形状を有する凹部を有する金型で挟み込んで形成される。

【0024】次に、ボビン 20 の周辺の構成、およびボビン 20 とヒートシンク部 30 との接合について、図 3 を用いて説明する。図 3 に示すように、ボビン 20 は、コイル保持部 21 の中央部に形成された中空部に、それより外径が少し小さい円筒状のフェライトコア 35 が挿入されている。ここで、コイル保持部 21 に形成された誘導コイル 36 の外側、つまり組み付け時に管球 10 と対向する側には、耐熱性の白色のテープが巻かれている (不図示)。これは、蛍光体層により変換された可視光

が管球 10 の中央部分に挿設された誘導コイル 36 によって吸収されるのを防ぎ、可視光をランプの外部に導出する目的から形成されているものである。

【0025】上記において、誘導コイル 36 の外側には、耐熱性の白色のテープを巻いたが、上述の目的を達成できるものであれば使用可能である。例えば、可視光を反射するためには、誘導コイル 36 に白色チューブを被せたり、耐熱性の白色塗料を塗布して層を形成したりしても良い。これらに用いる材料の一例としては、耐熱性の高いシリコン系、ポリテトラフルオロエチレン系、ポリイミドアミドなどがあげられる。

【0026】また、この可視光を反射する層には、白色塗料の代わりにアルミナやシリカなどの粉末をバインダに混ぜて、誘導コイル 36 の表面に塗布した後に、焼き付けて形成した層とすることもできる。さらに、フェライトコア 35 の径方向の中央に形成された中空部には、上記ヒートシンク部 30 のコア支持部 31 が挿入されている。

【0027】なお、図には示していないが、誘導コイル 36 とヒートシンク部 30 に取り付けられた回路実装部との接続は、ボビン 20 やヒートシンク部 30 のベース部 32 に開口された孔を通して配されているリード線 (不図示) によりなされている。次に、本発明の特徴部分となるボビン 20 の構造について、図 4 を用いて詳細に説明する。

【0028】コイル保持部 21 と管球受け部 22 とは、実際には樹脂材料により一体成型されたものである。この材料には、ポリフェニレンサルファイド (PPS) 樹脂や液晶ポリマーなどの耐熱性に優れる樹脂を用いることが出来る。図 4 に示すように、管球受け部 22 は、全体として浅い有底円筒状を有しており、上端開口部における縁部分に径方向の中心に向けて延出された壁部 221 が形成されている。壁部 221 は、周方向に 4 箇所形成されており、その外側の面に管球 10 の外面形状に合わせて曲率加工が施されている。

【0029】管球受け部 22 は、壁部 221 が形成されたことによって、底面 223 との間の側壁内面に溝部 224 を有することになる。また、隣り合う壁部 221 と壁部 221 との間には、切欠部 222 が形成されている。この切欠部 222 は、管球 10 の凹入部 13 にコイル保持部 21 を挿入する際に、管球 10 の突起部 12 を通過させるための部分である。

【0030】さらに、切欠部 222 を臨む壁部 221 の両縁端部には、過回転防止壁 225 と衝立部 226 が形成されている。この内、過回転防止壁 225 は、管球受け部 22 の底面 223 と壁部 221 とを結ぶように形成された壁であって、ボビン 20 を上面側から見て各壁部 221 の左側の縁端部に形成されている。これに対して、衝立部 226 は、各壁部 221 の周方向における右側の縁端部に形成されている。衝立部 226 は、底面 2

23から、管球10における突起部12の厚みと同等の高さまで形成されており、組み付け後の管球10が逆回転して管球受け部22から外れてしまうのを防止する。

【0031】管球受け部22における側壁外面には、上述の通り、ケース40との接合用に凹部228が周上に4箇所形成されている。溝部224の詳細な形状について、図5を用いて説明する。図5は、図4におけるA-A断面矢視図であって、管球受け部22における壁部221と底面223との高さ方向におけるほぼ中間部分の断面を示している。

【0032】図5に示すように、管球受け部22は、円形の外側形状を有している。そして、その中央領域には、ドーナツ状のコイル保持部21が形成されている。管球受け部22の側壁内面には、上述の通り、径方向内側に向かって、過回転防止壁225と衝立部226とが各壁部221（図5では、不図示）の両縁端部に形成されている。

【0033】溝部224の底面である管球受け部22の側壁内面には、管球10を回転させるのに伴って径方向に突起部12との隙間が小さくなるようにテーパー229がそれぞれ設けられている。テーパー229は、管球10の突起部12の側面が過回転防止壁225に衝突する場所で、管球10における突起部12との隙間がなくなるように形成されている。

【0034】以上のような構造の管球受け部22への管球10の取り付けは、以下のようにして実施される。まず、管球10の突起部12が管球受け部22の溝部224の位置に達するまで、管球10の凹入部13にボビン20のコイル保持部21を挿入してゆく。このとき、管球10の突起部12が管球受け部22の切欠部222を通過するような位置関係を保って侵入させる。また、突起部12をボビン20の管球受け部22に侵入させる深さは、壁部221が形成された面よりも深く、且つ衝立部226の上端面よりも浅い位置までの間の深さである。

【0035】次に、突起部12が衝立部226を通過するまで管球10を左方向に回転させた後に、管球10における突起部12の底面を管球受け部22の底面223（図5では不図示）に押し付ける。さらに、突起部12の底面を管球受け部22の底面223に押し付けたまま、管球10を左方向に回転させていく。このように回転させることにより、管球受け部22における側壁内面に形成されたテーパー229により管球10の突起部12が溝部224の深さ方向に追い込まれてゆき、管球10とボビン20との径方向の位置合せがなされる。また、管球10は、突起部12を管球受け部22の底面223に押し付けながら回転されるので、高さ方向においても管球受け部22と確実に位置合せがなされる。

【0036】そして、管球10は、突起部12の側面が過回転防止壁225に衝突するまで回転されて管球受け

部22に係止される。この時、管球10の突起部12と溝部224の底面との隙間は、上述のようにちょうどなくなる。言い換えれば、管球受け部22のテーパー229は、突起部12の側面が過回転防止壁225に衝突したところで、突起部12との隙間がなくなるように形成されている。

【0037】ここで、管球10は、その突起部12が過回転防止壁225に当たるまで回転されてボビン20の管球受け部22に係止されることが重要であるが、この際に管球10に無理なストレスがかからないようにしなければならない。つまり、管球10をボビン20の管球受け部22に回転させて係止させる際には、予め管球10の強度面の特性値を把握しておき、その値に基づき適切なトルクで係止することが望ましい。回転に要する適切なトルクは、大きすぎると不要なストレスを管球10に与え、小さすぎると管球10と管球受け部22との間に隙間を生じて位置精度が確保されない。

【0038】なお、このトルクは、管球10の材質や肉厚によって変わるので、その点も調整されなければならない。機械的に係止された管球10と管球受け部22との隙間には、耐熱性のシリコンが注入され、それが加熱されてシリコン層51が形成される（図6参照）。これによって、管球10と管球受け部22とは、確実に固定される。また、シリコン層51は、誘導コイル36の形成された領域への水分の浸入を阻止する役割も果たす。

【0039】図6に示すように、管球10が固定された管球受け部22には、上述のようにしてケース40が取り付けられる。そして、管球受け部22とケース40との間の隙間にも、耐熱性のシリコン層52が形成される。この場所へ耐熱性のシリコン層52を形成するのは、ケース40の内部に水分などが浸入して、ヒートシンク部30に取り付けられた回路基板において短絡などを生じないようにするためである。

【0040】配線61、62は、ケース40の口金部41とヒートシンク部30の回路基板とを接続するためのものである。

（無電極蛍光灯1の優位性）通常、管球10の凹入部13とボビン20のコイル支持部21との間には隙間を有しているが、上記無電極蛍光灯1は、管球10がボビン20に精度よく位置あわせされて係止されているので、ランプ搬送中などに凹入部13とコイル保持部21とが接触して凹入部13や細管部14にダメージを受けない。

【0041】また、従来の無電極蛍光灯では、シリコンなどの接着剤を用いて管球をケースに保持していたので、製造時における誘導コイルと管球との位置精度を確保し難く、発光性能がランプの発光領域毎で不均一になったり、誘導コイルと管球の中央部分に形成された凹部分とが近接しすぎた場合には、凹部分の内面側に形

成された蛍光体層が黒く変色（ソラリゼーション）したりする場合もあった。

【0042】このような問題に対しても、上記無電極蛍光ランプ1では、管球10とボビン20とが機械的に係止されているので、管球10と誘導コイル36とが高い精度で固定され、発光領域全体における発光性能を均一化することが出来る。さらに、無電極蛍光ランプ1は、同様の理由から、ランプの使用が長期に及んでシリコン層の劣化が進行した場合にも、管球10の脱落という事態が回避される。

【0043】また、寿命に達したランプを左方向に回転させてベースの器具から取り外す際、この無電極蛍光ランプ1では、管球10がボビン20に左方向に回転されて係止されているので、管球10が緩むことがなく、ボビン20から脱落することがない。よって、無電極蛍光ランプ1は、作業上の安全性の面でも優れる。

（実施の形態2）上記実施の形態1では、管球10をボビン30における管球受け部22に機械的に直接係止して、組み立て精度や、使用時における安全性などの面で優れる無電極蛍光ランプ1について説明をしたが、以下では、管球10の成形精度に影響を受けることなく高い組み立て精度が保証される無電極蛍光ランプ2について、図7を用いて説明する。

【0044】図7に示す無電極蛍光ランプ2が上記無電極蛍光ランプ1と異なる点は、ボビン26の形状、特にその管球受け部23の形状である。その他の部分については、上記実施の形態1と同様であるので同一符号を用い、その説明を省略する。図7に示すように、管球受け部23には、内径寸法が上記無電極蛍光ランプ1における管球受け部22よりも一回り大きい溝部234を有するように、その側壁上端部に壁部231が形成されている。壁部231と管球受け部23の底面233との間隙寸法、即ち溝部234の縦方向の寸法は、上記無電極蛍光ランプ1の溝部224と同一であってもよいし、それよりも大きくてもよい。

【0045】管球10の突起部12と管球受け部23の溝部234との間隙d1、d2、d3には、耐熱性のシリコン層53が挿設されており、管球10と管球受け部23とは、このシリコン層53を介して係止されている。ここで、シリコン層53は、管球受け部23の溝部234だけでなく、管球受け部23の内部における管球10との間隙全体に形成されている。ただし、管球10の突起部12と管球受け部23の溝部234との間隙d1、d2、d3は、それぞれが管球受け部23の全周にわたって必ずしも均一である必要はなく、管球10と誘導コイル36とが所定の位置関係が保たれるように設定されている。

【0046】このような管球受け部23への管球10の係止は、以下のような方法によって行われる。まず、管球10の突起部12を管球受け部23の溝部234に侵

入させ、突起部12の側面が過回転防止壁225（図7では、不図示）に衝突するまで回転させる。ここまでは、上記実施の形態1で説明した通りであって、管球10の回転方向も左向きである。ただし、管球10は、突起部12の側面が過回転防止壁に衝突した状態でも、管球受け部23に姿勢が拘束された状態とはなっていない。つまり、管球10の突起部12は、管球受け部23の溝部234の壁面と上下左右に間隙を有した状態となっている。

10 【0047】次に、管球10とボビン26とをクランプなどでそれぞれ保持し、ボビン26のコイル保持部21に保持された誘導コイル21が管球10の凹入部13に対して所定の位置するように各クランプを動かし、位置調整を行う。このような誘導コイル36と管球10との位置調整は、上述のように管球10の突起部12と管球受け部23の溝部234の壁面との間に隙間を有しているので可能となる。

20 【0048】最後に、上記のように誘導コイル36を管球10の凹入部13に対して位置決めした状態を維持して、管球10のネック部11（図7では、不図示）と管球受け部23の壁部231との隙間から耐熱性のシリコンを注入して加熱硬化することによって、シリコン層53が形成され、このシリコン層53を介して管球10とボビン26とが係止される。

30 【0049】このようにすれば、管球10とボビン26とは、管球10やボビン26に成形時における寸法バラツキがあったとしても、これを突起部12と溝部234との間の間隙d1、d2、d3によって吸収でき、誘導コイル36と管球10との間の高い位置精度を確保した状態で係止される。特に、管球10は、ガラスに熱を加えて製造されるので、寸法バラツキが他の部品に比べて大きい。よって、このような構造の無電極蛍光ランプ2は、組み付け時における誘導コイル36と管球10の凹入部13との位置精度を確保できるという点から優位性を有する。

40 【0050】従って、無電極蛍光ランプ2は、上記無電極蛍光ランプ1と同様に均一な発光性能の確保および安全性などの面から優れ、特に、管球10の寸法バラツキに左右されることなく均一な発光性能が確保される。また、無電極蛍光ランプ2の製造においては、管球10やボビン26あるいは他の構成部品の寸法バラツキを上記間隙d1、d2、d3で吸収させることができるので、上記無電極蛍光ランプ1を製造する場合に比べて構成部品を作製する上での寸法の許容範囲が広い。すなわち、無電極蛍光ランプ2では、必要最小限の寸法精度を確保して各構成部品を製造すればよく、生産性の面からも優れ、コスト面からも優位である。

50 【0051】さらに、この無電極蛍光ランプ2は、管球10とボビン26との間にシリコン層53が介挿されているので、上記無電極蛍光ランプ1のように直接係止



されているものよりも、絶縁信頼性という面からも優れる。なお、上記管球受け部 23 の側壁内面、即ち溝部 234 の底面には、上記図 5 のようなテーパ 229 を形成しても良いし、形成しなくても良い。溝部 234 の幅方向についても、同様である。

【0052】また、上記では、管球 10 と管球受け部 23 との間に熱硬化性樹脂層としてシリコン層 53 を挿設したが、間に挿設する層は、これに限定されるものではない。例えば、エポキシ樹脂からなる層などを挿設しても良い。

(その他の事項) なお、上記実施の形態 1、2 では、無電極蛍光ランプを一例にして説明を行ってきたが、本発明は、誘導コイルが管球の外側に形成されたタイプの無電極蛍光ランプや、高輝度放電ランプ (H. I. D) などを含む無電極放電ランプ全般に対して有効な技術である。

【0053】また、上記では、ボビン 20 がポリフェニレンサルファイド樹脂 (PPS) からなり、管球 10 の中に水銀と希ガスとの混合体を封入した無電極蛍光ランプ 1 を用いたが、これらが本発明の本質的な事柄でないことは明らかである。また、上記実施の形態では、回路実装部がヒートシンク部 30 に取り付けられているものとしたが、回路実装部がボビン 20 の底面に取り付けられたり、ボビン 20、26 と一体に形成されたりしたものであっても良い。

【0054】上記無電極蛍光ランプ 1 では、管球 10 を管球受け部 22 に対して回転させるのに伴って、管球 10 の突起部 12 と管球受け部 22 の底面との隙間が無くなってゆくようにテーパ 229 を形成したが、溝部 224 の幅方向にもテーパを設けておけば、管球 10 と管球受け部 22 とが管軸方向およびこれと直行する方向の両方向に位置決めされることになり、取り付け位置の精度を向上させる上で望ましい。

【0055】また、上記実施の形態 1 において、管球受け部 22 にテーパ 229 を設けない場合には、管球受け部 22 の内側面と管球 10 の突起部 12 との寸法精度を確保する必要があるが、従来の無電極放電ランプに比べて上述と同様の効果を得ることが出来る。また、上記では、管球 10 のネック部 11 に突起部 12 を周上 4 箇所形成したが、形成数や形状はこれに限定されるものではない。例えば、一条の雄ねじ (逆ねじ状) を形成したものなどであっても良い。また、ネック部 11 に形成するのは、突起部 12 に限定されるのではなく、例えば、溝部であってもよい。この場合には、管球受け部に突起部を設けておき、この管球受け部の突起部が浸入可能な切欠部を有する溝部を管球の方に形成しておけば、上記無電極蛍光ランプ 1、2 と同様の効果が得られる。

【0056】さらに、上記実施の形態では、ボビン 20 がコイル保持部 21 と管球受け部 22、23 とを一体成型して得られたものとしたが、それぞれを別々に作製し

ておいてから組みつけても良い。この場合には、製造工程上の自由度が増すという効果を有する。ただし、組み付けに際しては、その相対位置の精度を確保しながら実施する必要があり、組み付け後は分離したり、がたついたりしないよう固定しておく必要がある。

【0057】また、上記では、管球 10 における突起部 12 を径方向外側に向かって突設したが、突起部を凹入部 13 から径方向内側に向かって突設しても良い。この場合には、管球受け部 22、23 も、これに対応する形状で形成しておく必要がある。また、上記では、ボビン 20、あるいはボビン 26 の内側にフェライトコア 35 を挿設したが、コイルに供給する信号の周波数によっては、フェライトコア 35 を必要としない無電極放電ランプもあり、本発明は、フェライトコアの有無とは係わりなく、効果を奏することが出来る。

【0058】製造における各工程の順序なども、上記実施の形態のものに限定されるものではない。例えば、管球 10 をボビン 20、26 に取り付けるのは、ボビン 20、26 にケース 40 を取り付けただ後でも良い。また、上記実施の形態 2 では、管球 10 をボビン 26 に取り付けただ後で耐熱性のシリコンを注入したが、管球 10 をボビン 26 に取り付けの前に、耐熱性のシリコンをボビン 26 の溝部 234 に注入しておき、管球 10 をボビン 26 に取り付け位置決めした後、シリコンを硬化させてもよい。つまり、シリコンの注入は、管球 10 の突起部 12 をボビン 26 の溝部 234 に侵入させる前であっててもよい。

#### 【0059】

【発明の効果】以上で説明した通り、本発明は、光透過性の容器内に放電ガスが封入されてなる管球と、管球に近接して配され、磁界を発生させる誘導コイルと、誘導コイルが取り付けられたボビンとを有する無電極放電ランプにおいて、管球が、ボビンと一体に形成されている管球受け部に姿勢が拘束された状態で係止されていることを特徴とする。

【0060】この無電極放電ランプでは、管球が誘導コイルを保持するボビンと一体に形成されている管球受け部に係止されているので、管球と誘導コイルとの取り付け時、およびランプ使用時における相対位置の精度が確実に確保される。つまり、この無電極放電ランプでは、管球とボビンとが高い位置精度で取り付けられるので、その相対位置の精度が確保される。

【0061】従って、本発明の無電極放電ランプでは、発光領域全体において均一な発光性能を確保することが出来るとともに、ランプの出荷から設置までの間などの移動に伴う振動が加えられた場合にも、管球がこれに近接して形成された誘導コイルが接触してダメージを受けることもない。さらに、本発明の無電極放電ランプは、管球が、従来のようにシリコンなどの接着剤だけでなく、管球受け部に係止されているので、無電極放電ラン



13

プの使用が長期に及んだ場合にあって、管球の脱落などの問題が回避される。

【0062】この無電極放電ランプでは、管球受け部の係止部および管球の被係止部の内的一方が溝部であって、他方がその溝部に対応する突起部であることが、製造上の容易性、および管球の固定における確実性などの面から望ましい。このような構造的特徴を有する本発明は、従来の白熱電球や蛍光灯などに比べて寿命が飛躍的に長い無電極放電ランプにおいて、均一な発光性能の確保および安全性などの面から特に有効である。

【0063】なお、上記無電極放電ランプにおいて、管球は、管球受け部に直接係止されていても良いし、間にシリコンやエポキシなどの樹脂からなる部分を介した状態で係止されていても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

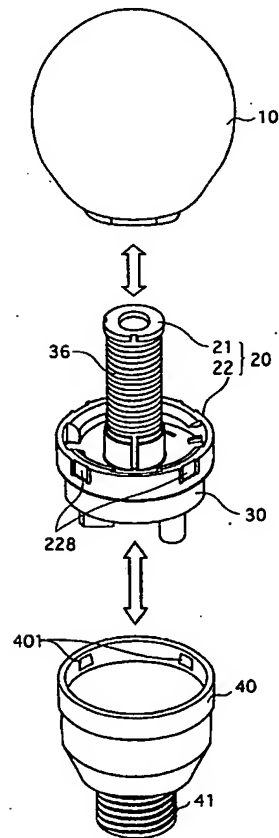
【図1】 実施の形態1に係る無電極放電ランプの展開斜視図である。

【図2】 図1における管球を示す斜視図である。

【図3】 ボビン、フェライトコアおよびヒートシンク部の接合関係を示す展開図である。

【図4】 ボビンを示す斜視図である。

【図1】



14

【図5】 図4における管球受け部のA-A矢視断面図である。

【図6】 実施の形態1に係る組み付け後の無電極放電ランプの全体図（一部断面図）である。

【図7】 実施の形態2に係る無電極放電ランプの全体図（一部断面図）である。

#### 【符号の説明】

1、2. 無電極放電ランプ

10. 管球

10 12. 突起部

20、26. ボビン

30. ヒートシンク部

35. フェライトコア

36. 誘導コイル

40. ケース

221、231. 壁部

222. 切欠部

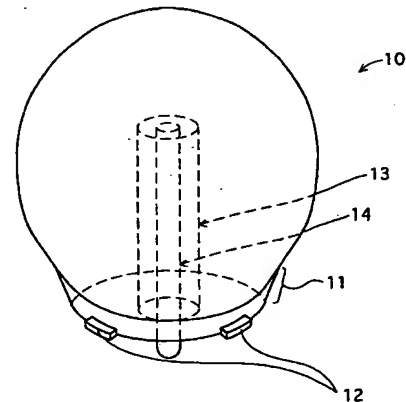
224、234. 溝部

225. 過回転防止壁

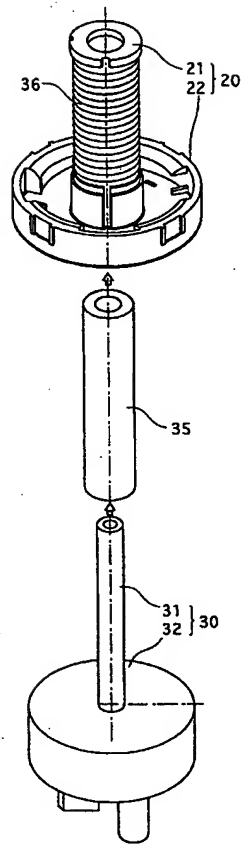
20 226. 衝立部

229. テーパー

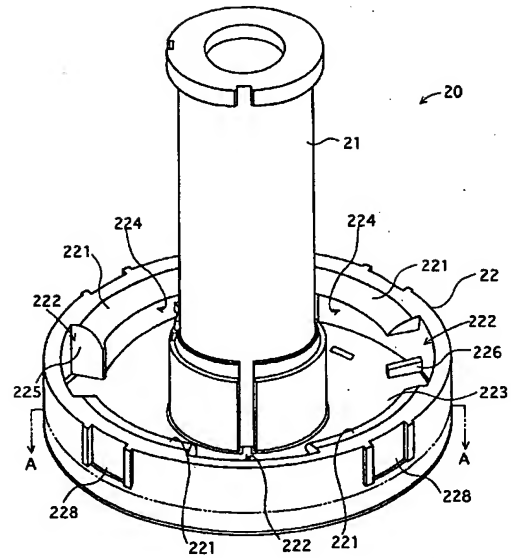
【図2】



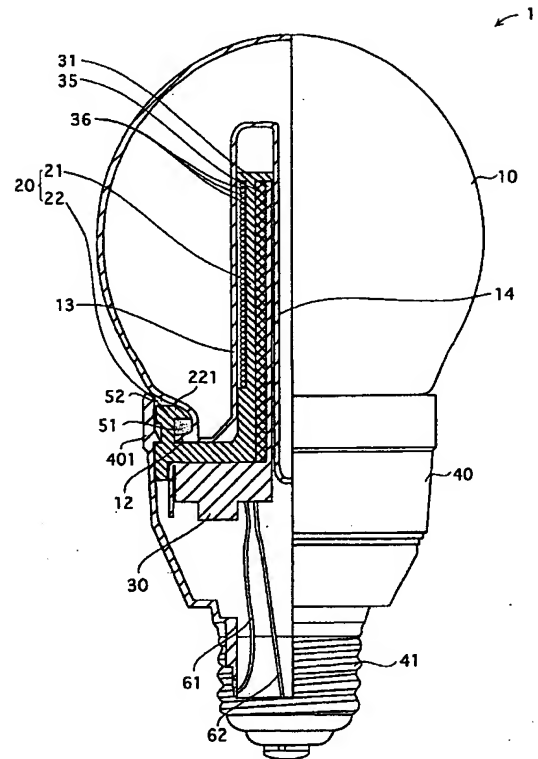
【図 3】



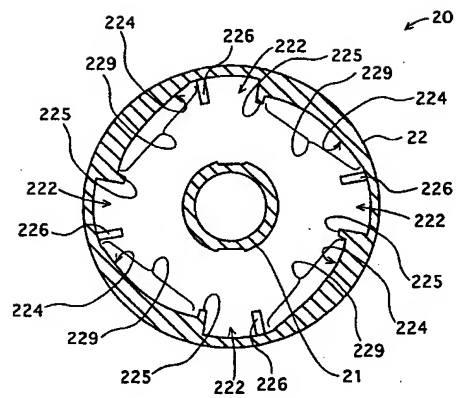
【図 4】



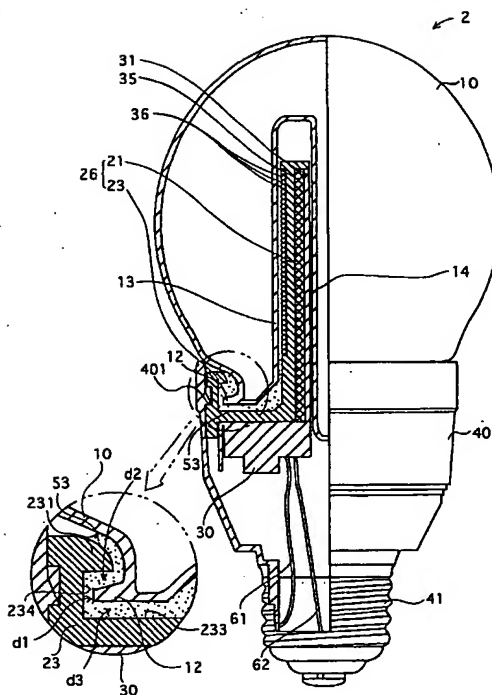
【図 6】



【図 5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 倉地 敏明  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 宮崎 光治  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C039 NN02